(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平8－122375

(43)公開日　平成８年(1996)５月17日

| (51)Int.Cl.[6] | 識別記号 | 庁内整理番号 | ＦＩ | 技術表示箇所 |
|---|---|---|---|---|
| Ｇ０１Ｒ　27/26 | Ｈ | | | |
| Ｇ０１Ｎ　22/00 | Ｙ | | | |
| | Ｊ | | | |
| Ｇ０１Ｒ　27/22 | Ｚ | | | |

審査請求　未請求　請求項の数１　ＯＬ　（全　４　頁）

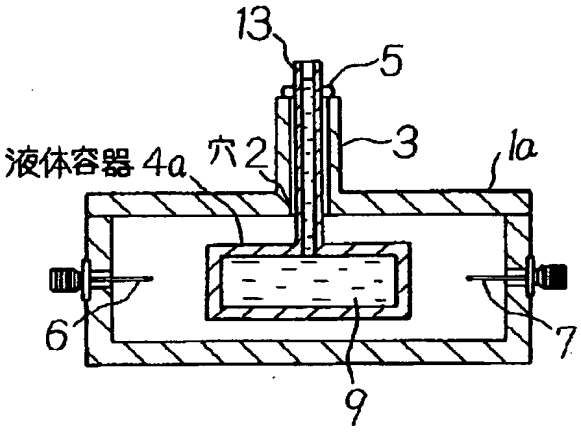
(21)出願番号　特願平6－262376

(22)出願日　平成６年(1994)10月26日

(71)出願人　000006208
三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目５番１号
(72)発明者　遠藤　雅守
兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目１番１号
三菱重工業株式会社高砂研究所内
(74)代理人　弁理士　坂間　暁　（外１名）

(54)【発明の名称】　液体の誘電特性測定装置

(57)【要約】
【目的】　精度よく液体の誘電特性を測る装置をえる。
【構成】　金属製の円筒空洞１ａとマイクロ波結合アンテナを有する誘電特性測定装置において、円筒空洞１ａ内部に液体容器４ａを備え、液体容器が円筒空洞の少なくとも一ヶ所にあけた穴２によって外部に通じており、かつ液体容器を金属円筒空洞の外部から保持するようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　金属製の円筒空洞とマイクロ波結合アンテナを有する誘電特性測定装置において、上記円筒空洞内部に液体容器を備え、上記液体容器が上記円筒空洞の少なくとも１ヶ所にあけた穴によって外部に通じており、かつ同液体容器を同円筒空洞の外部から保持することを特徴とした液体の誘電特性測定装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は液体の温度モニター、濃度モニター等に利用される液体の誘電特性測定装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来の、マイクロ波帯における誘電特性測定装置の一例を図６、図７に示す。

【０００３】図において、１は金属円筒空洞、６は入力アンテナ、７は出力アンテナ、８は試料台、１８は試料である。

【０００４】従来、金属円筒空洞１を利用したマイクロ波誘電特性測定装置においては、円筒形に成形した試料１８を試料台８で支持して金属円筒空洞１内部の中心近くに置き、入力アンテナ６に周波数を掃引しながらマイクロ波を印加し、出力アンテナ７において透過マイクロ波強度を測定し、その強度－周波数依存性から共振特性を測定し、その共振特性を適当な数学モデルに代入することによって試料の誘電特性を求める方法がとられていた。

【０００５】この方法で液体の試料を測定しようとするときは、図８のように液体試料９を液体試料ケース４に入れ、同様に金属円筒空洞１に収めることによって測定を行っていた。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の方法では、誘電特性測定の際に温度を上昇させると、液体試料９の一部が蒸発して体積の減少を生じたり、金属円筒空洞１の壁面に凝集して壁面を損傷させたり、また温度が液体試料９の沸点に近くなると液体試料ケース４の内側表面に気泡が発生するなどして誘電特性測定に支障が生じていた。

【０００７】また、試料を保持するために使用している試料台８はそれ自身比誘電率と誘電損率を持つため、誘電特性測定の際の誤差の原因となる点が問題となっていた。

【０００８】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するため次の手段を講じる。

【０００９】すなわち、金属製の円筒空洞とマイクロ波結合アンテナを有する誘電特性測定装置において、上記円筒空洞内部に液体容器を備え、上記液体容器が上記円筒空洞の少なくとも１ヶ所にあけた穴によって外部に通じており、かつ同液体容器を同円筒空洞の外部から保持するようにした。

2

【００１０】

【作用】本発明において、液体容器内に計測対象の液体をじゅう分に満たし、円筒空洞の内部に入力アンテナからマイクロ波を供給すると、共振状態において出力アンテナからマイクロ波出力が表れる。この共振周波数と共振の鋭さは、液体容器内部の計測対象の液体の比誘電率、誘電損率の関数として表すことができるため、予めこの関係を求めておけば共振状態の周波数、共振の鋭さを測定することによって液体の比誘電率、誘電損率を知ることができる。

【００１１】このとき、液体容器は円筒空洞に明けられた穴によって外部に通じており、かつ外部から液体容器を保持しているので、液体容器は所定位置に保持され、計測対象の液体は十分に満されているので、計測中蒸発によって液面が変化したり、蒸発によって円筒空洞の壁面に凝集して壁面を損傷させたりする現象は起こり得ない。

【００１２】また、液体容器が円筒空洞の外部に通じているため、外部から液体の圧力を変化させて計測もできる。さらに穴を複数明けることによって円筒空洞を分解することなく液体を入れ替えることも可能である。

【００１３】また、液体容器は円筒空洞の外部から保持されているため、従来のような試料台は必要なくなり、円筒空洞の内部に試料台があることに起因する測定誤差を防ぐことができる。

【００１４】

【実施例】

（１）　上記本発明の第１実施例を図１～図４により説明する。

【００１５】図１、図２にて、円筒空洞１ａの上面中央に穴２を介して垂直に連通する鞘３を設ける。また円筒型の液体容器４ａは上面中央に垂直な連通管１３を持つ。液体容器４ａはその連通管１３を鞘３に通して外部に引き出され、鞘３の上端で保持装置５により、円筒空洞１ａ内の所定位置に保持される。計測対象の液体（液体試料）９は鞘３の上方に出るくらい十分に液体容器内に満される。図中６は入力アンテナ、７は出力アンテナである。この装置が、図３に示すようにマントルヒータ１０内に配置され、連通管１３はバルブ１２を介して加圧タンク１１につながれる。

【００１６】以上において、従来例と同様にして計測される。マントルヒータ１０は液体試料９を金属円筒空洞１ａの外部から加熱することにより液体試料９の温度を任意に調整する。加圧タンク１１には圧縮ガスが充填されており、バルブ１２を開けると液体試料９が加圧される。

【００１７】液体試料９を加圧することにより、液体の沸点付近まで温度を上昇させても液体容器４ａの内部に

気泡を生じることがなく、正確な誘電特性測定ができる。

【００１８】また、液体の圧力は液体容器４ａの強度によってのみ制限されるため、他の方法では実現困難な高圧下における液体の誘電特性測定手段を提供できる。

【００１９】以上のようにして、液体容器４ａは円筒空洞１ａに明けられた穴２によって外部に通じているが金属円筒空洞１ａの内部では密閉されており、液体試料９は金属円筒空洞１ａの外部まで充分に充填されている。したがって、従来問題となっていた、液体試料９の蒸発によって液面が変化したり、液体試料９が金属円筒空洞１ａの壁面に凝集して壁面を損傷させたりする現象は起こり得ない。

【００２０】また、液体試料ケース４は保持装置５によって金属円筒空洞１ａの外部から保持されているため、従来のような試料台８は必要なくなり、金属円筒空洞１ａの内部に試料台８があることに起因する測定誤差を防ぐことができる。

【００２１】なお、金属円筒空洞１ａに明けた穴２に設けられた鞘３は、その内径がマイクロ波の波長に比べて充分小さいため、金属円筒空洞１ａ内部の電磁エネルギが放射によって失われることを防いでいる。

【００２２】一例として、液体試料９の比誘電率と金属円筒空洞１ａの共振周波数の関係を表したグラフを図４に示した。比誘電率１０～１００の範囲で液体試料９の比誘電率と共振周波数はほぼ直線関係にあり、幅広い種類の液体で誘電特性の測定が可能であることが示されている。

（２）　本発明の第２実施例を図５により説明する。

【００２３】円筒空洞１ｂの上下面の中央の穴２に、それぞれ連通する鞘３が垂直に設けられる。また円筒型の液体容器４ｂの上下面の中央に垂直に連通する連通管１３がそれぞれ取付けられる。

【００２４】上部の連通管１３は液体輸送管１４から分岐した採取管１５につながれる。また下部の連通管１３は同様に分岐した還流管１６に制御弁１７を介してつながれる。これらの接続により液体容器４ｂは所定位置に固定される。

【００２５】以上において、制御弁１７の開閉により液体試料９は液体輸送管１４から液体容器４ｂ内に必要に応じて採取され、満たされる。そして誘電特性が計測され、返される。従って実時間モニタリングが可能となる。



＊【００２６】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液体の誘電特性を測定する際に試料の蒸発によって液面が変化したり、液体試料が金属円筒空洞の壁面に凝集して壁面を損傷させたりする現象が起こらない液体の誘電特性測定手段を提供できる。また、外部から液体試料を加圧することが可能になるため、他の方法では実現困難な高圧下における液体の誘電特性測定手段を提供できる。

【００２７】加えて、液体試料のケースが金属円筒空洞の外部から保持されているため、従来の誘電体共振方法による誘電特性測定装置では不可欠だった試料台を省くことが可能になり、試料台の比誘電率、誘電損率に起因する誤差を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例の断面図である。

【図２】同実施例の平面図である。

【図３】同実施例の全体系統図である。

【図４】同実施例の作用説明図である。

【図５】本発明の第２実施例の部分断面図である。

【図６】従来例の垂直断面図である。

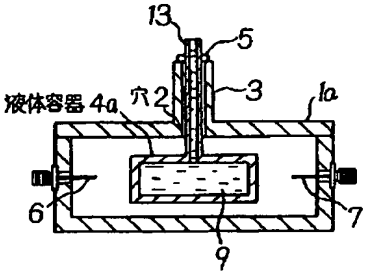
【図７】同従来例の水平断面図である。

【図８】同従来例の他例の断面図である。

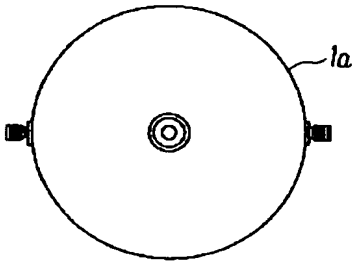
【符号の説明】

| | |
|---|---|
| １、１ａ、１ｂ | 金属円筒空洞 |
| ２ | 穴 |
| ３ | 鞘 |
| ４、４ａ、４ｂ | 液体容器 |
| ５ | 保持装置 |
| ６ | 入力アンテナ |
| ７ | 出力アンテナ |
| ８ | 試料台 |
| ９ | 液体試料 |
| １０ | マントルヒータ |
| １１ | 加圧タンク |
| １２ | バルブ |
| １３ | 連通管 |
| １４ | 液体輸送管 |
| １５ | 液体採取管 |
| １６ | 還流管 |
| １７ | 制御弁 |
| １８ | 試料 |

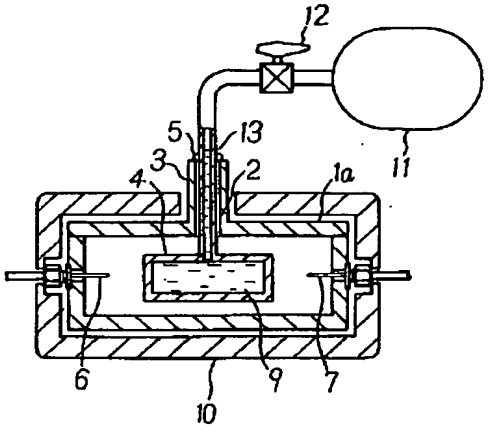
【図１】



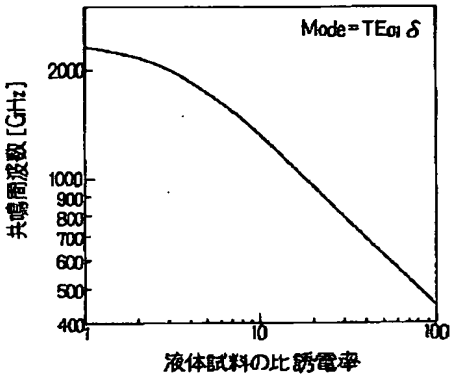

【図２】



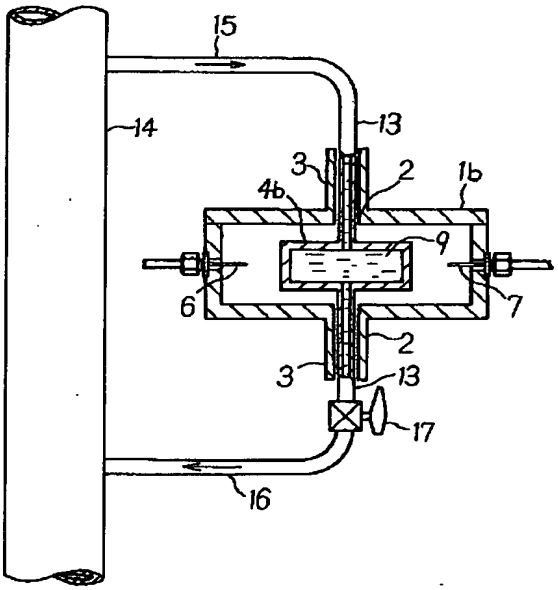

【図３】



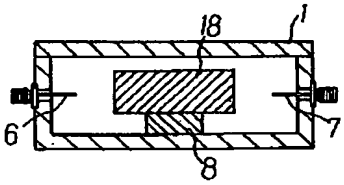

【図４】



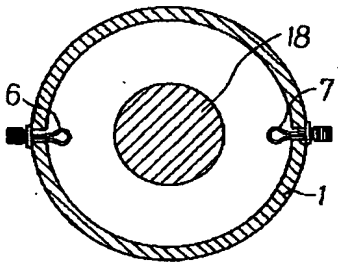

【図５】




【図６】




【図７】




【図８】

